

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: soluciones informáticas
Recibido: 20/09/16 | Aceptado: 25/10/16 | Publicado: 21/11/16

Sistema de gestión para el almacén de libros de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales

Management system for the book store of the Faculty of Sciences and Computational Technologies

Asiel Riverón Hernández^{1*}, Carlos Leandro Milán González², Alex Britos de la Cueva³

¹ Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales. Universidad de las Ciencias Informáticas. ariveronh@uci.cu

² Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales. Universidad de las Ciencias Informáticas. cmilan@uci.cu

³ Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales. Universidad de las Ciencias Informáticas. adelascuevas@uci.cu

* Autor para correspondencia: cmilan@uci.cu

Resumen

La presente investigación descriptiva comprende el registro, análisis e interpretación de las características y naturaleza actual de los procesos del almacén de libros de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales (CITEC) y surge, además, por las necesidades de información que presenta el Vicedecanato de Administración para la toma de decisiones. En dicho almacén se maneja un grupo de informaciones referentes a los libros que se distribuyen a estudiantes, profesores y trabajadores de la facultad. El control y gestión de los textos de las asignaturas se realiza manualmente conduciendo en ocasiones, múltiples problemas de tiempo en la atención al cliente y de veracidad de la información, por errores humanos. Existe entonces la necesidad de buscar una solución que integre e informatice estos procesos, valiéndose de las modernas técnicas y tecnologías computacionales. Luego de obtener los datos mediante entrevistas y observación de los fenómenos, se trazó como fin: concebir el estudio, diseño e implementación de un sistema para la gestión y control de los libros de textos en la Facultad CITEC. Se utilizará la metodología de desarrollo de software AUP-UCI, como Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL 9.4 y como principal tecnología de desarrollo el marco de trabajo Symfony 2.8. El sistema afrontará distintos procesos como la Gestión de Préstamos y la de Gestión de los Módulos de Asignatura.

Palabras clave: Gestión de Libros; Sistema; Toma de decisiones

Abstract

The present descriptive research includes the registration, analysis and interpretation of the characteristics and current nature of the book store processes of the Faculty of Sciences and Computational Technologies (CITEC) and arises, in addition, for the information needs presented by the Vice-Dean of Administration for decision making. In this warehouse a group of information is handled referring to the books that are distributed to students, professors and workers of the faculty. The control and management of the texts of the subjects is done manually, sometimes leading to multiple problems of time in customer service and veracity of the information, due to human errors. There is then a need to find a solution that integrates and informatizes these processes, using modern techniques and computational technologies. After obtaining the data through interviews and observation of the phenomena, it was designed as an end: to conceive the study, design and implementation of a system for the management and control of textbooks in the CITEC Faculty. The AUP-UCI software development methodology, such as the PostgreSQL 9.4 Database Management System and the main development technology of the Symfony 2.8 framework, will be used. The system will deal with different processes such as Loan Management and the Management of the Course Modules.

Keywords: Book Management; System; Decision making

Introducción

A lo largo de la historia el hombre ha necesitado almacenar y transmitir datos e información, para esto se ha valido de distintos herramientas y mecanismos. Estos mecanismos se fueron perfeccionando con los avances de la ciencia y la tecnología, y evolucionan hacia un desarrollo tecnológico que puso de manifiesto la necesidad, el interés y el ingenio del hombre en el camino evolutivo. Con el desarrollo humano surge la informática, ciencia que estudia el tratamiento automático de la información en computadoras, dispositivos electrónicos y sistemas informáticos (ALEGSA 2016).

En Cuba desde hace varios años se lleva a cabo un proceso paulatino de informatización. Ejemplo claro lo constituye La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), con el objetivo principal de formar jóvenes; y aplicar sus conocimientos en función de informatizar la sociedad cubana. Para lograr dicho objetivo, se planifica dentro del proceso de formación del estudiante en la UCI el uso de las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones (TICs) (FRANCEDY 2011). Un gran apoyo a esta formación lo constituye igualmente los libros, ya que la bibliografía básica de las asignaturas se encuentra en formato físico y se cuenta con más de 100 títulos en función de la formación de estudiantes y profesores de esta casa de altos estudios. Por esa razón, existe en cada facultad un almacén de libros donde los estudiantes adquieren los volúmenes de las asignaturas que cursan como apoyo al proceso docente-educativo (HERNÁNDEZ et al. 2013).

El almacén perteneciente a la Facultad CITEC cuenta con una especialista la cual conduce el proceso de gestión de los libros en su mayoría de forma manual; es por eso que la gestión de los procesos como: préstamo de libros,

despacho, entrega y recepción de materiales o reportes administrativos resultan lentos y en ocasiones ineficientes si se tiene en cuenta la posible ocurrencia de errores de naturaleza humana o la falta de materiales de oficina.

Al no existir procesamiento informatizado, existe un grupo de informaciones con las que se puede hacer más efectivo el control de los libros como puede ser la cantidad de volúmenes por año académico, profesor o departamento, el estado de los libros por un número que lo caracterice, la cantidad de libros en manos de estudiantes y profesores, el número de títulos nacionales y extranjeros entre otros; que para su obtención se necesitaría de un enorme esfuerzo del personal que labora en el almacén pues habría que consultar cada unidad y repetir una y otra vez los procedimientos. El Vicedecanato de Administración de la Facultad CITEC también necesita este tipo de información para realizar controles sistemáticos y obtener estadísticas de consumo. Para realizar estos análisis, es necesario buscar en distintos documentos almacenados para: realizar estudios y tomar decisiones a partir del análisis de los indicadores mencionados anteriormente. Estos datos no se encuentran almacenados en ningún sistema informático con un formato común que los caracterice y en muchas ocasiones se encuentran duplicados, debido a lo complejo que resulta trabajar con grandes armarios llenos de documentación.

El coste de un documento en papel es muy alto, en cuestiones económicas, humanas y hasta ambientales. La actual estructura de trabajo conlleva una alta dependencia al papel y otros elementos de oficina provocando altos costos para la universidad. Esto se debe a la multitud de procesos internos, desde la recepción hasta el archivado.

Los argumentos planteados anteriormente arrojan un grupo de irregularidades presentes en el almacén de libros de la facultad como son:

- El actual proceso de gestión de la información, que funciona en el depósito de libros, no proporciona exactitud en las estimaciones de los recursos necesarios para el trabajo de oficina provocando un gasto mayor de materiales y tiempo.
- La solicitud de libros al almacén central se realiza a partir de los reportes de inventarios dados por el almacén sobre sus necesidades, lo que propicia pedidos de libros innecesarios.
- El proceso de búsqueda o actualización de alguna información en las diversas tarjetas de control es un trabajo lento y engorroso provocando atrasos y dificultad en el trabajo.

Partiendo de los elementos antes expuesto se propone como objetivo de la investigación: Desarrollar un sistema de gestión para informatizar los procesos del almacén de libros de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales.

Materiales y métodos

Cuando se comienza la tarea de informatizar un proceso de cualquier índole se necesita comprender sobremano el ambiente en el que se desarrolla el mismo y cuáles son sus características. Son estos, los principales objetivos de un modelo de negocio.

Un modelo de negocios describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso del negocio y actores del negocio, que se corresponden con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. Al igual que el modelo de casos de uso para un sistema software, el modelo de casos de uso del negocio presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios (JACOBSON 2000).

Las reglas de negocios definen y controlan la estructura, el funcionamiento y la estrategia de una organización, pueden estar formalmente definidas en manuales de procedimiento, contratos o acuerdos, o bien pueden existir como conocimiento o experiencia que tienen los empleados (GONZÁLEZ and MAR 2015), en la presente investigación se identificaron las siguientes reglas:

- Cada título en el almacén de libros debe constar con un identificador en la tarjeta de estiba.
- Cada título puede tener más de una tarjeta de estiba.
- Solo cuando el cliente no tenga libros en su poder se emite el modelo de No Tenencia.
- Si el cliente pierde un libro entonces, se realiza el Reintegro por pérdida.
- Cualquier estudiante o trabajador puede recibir los servicios del almacén de libros.

En la actualidad, el trabajo en el almacén de libros de la Facultad Ciencias y tecnologías Computacionales (CITEC) incluye los procesos de préstamos y devoluciones de libros, reintegro por pérdida de libros, generación de modelos de no Tenencia de libros a clientes

Existe una estrecha comunicación entre el vicedecanato de administración de la facultad, el cual se encarga de asignarle los recursos necesarios y solicitar un grupo de reportes que garantizan el correcto funcionamiento del local del almacén.

Si identificaron dos actores en el negocio el Vicedecano y el Cliente.

El Vicedecano es l máxima figura administrativa a la cual se subordina el almacén de libros, al cual le solicita reportes y le asigna recursos materiales y de oficina con que realiza su labor la encargada del mismo.

El cliente es la persona que solicita los servicios de préstamo o devolución y el pago de débitos al almacén de libros.

Un diagrama de actividades describe un proceso que explora el orden de las tareas o actividades que logran los objetivos del negocio (LARMAN 2005). La Figura 1; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra un

diagrama de actividades para el caso de uso Solicitar Préstamo o Devolución que representa las actividades críticas en el proceso.

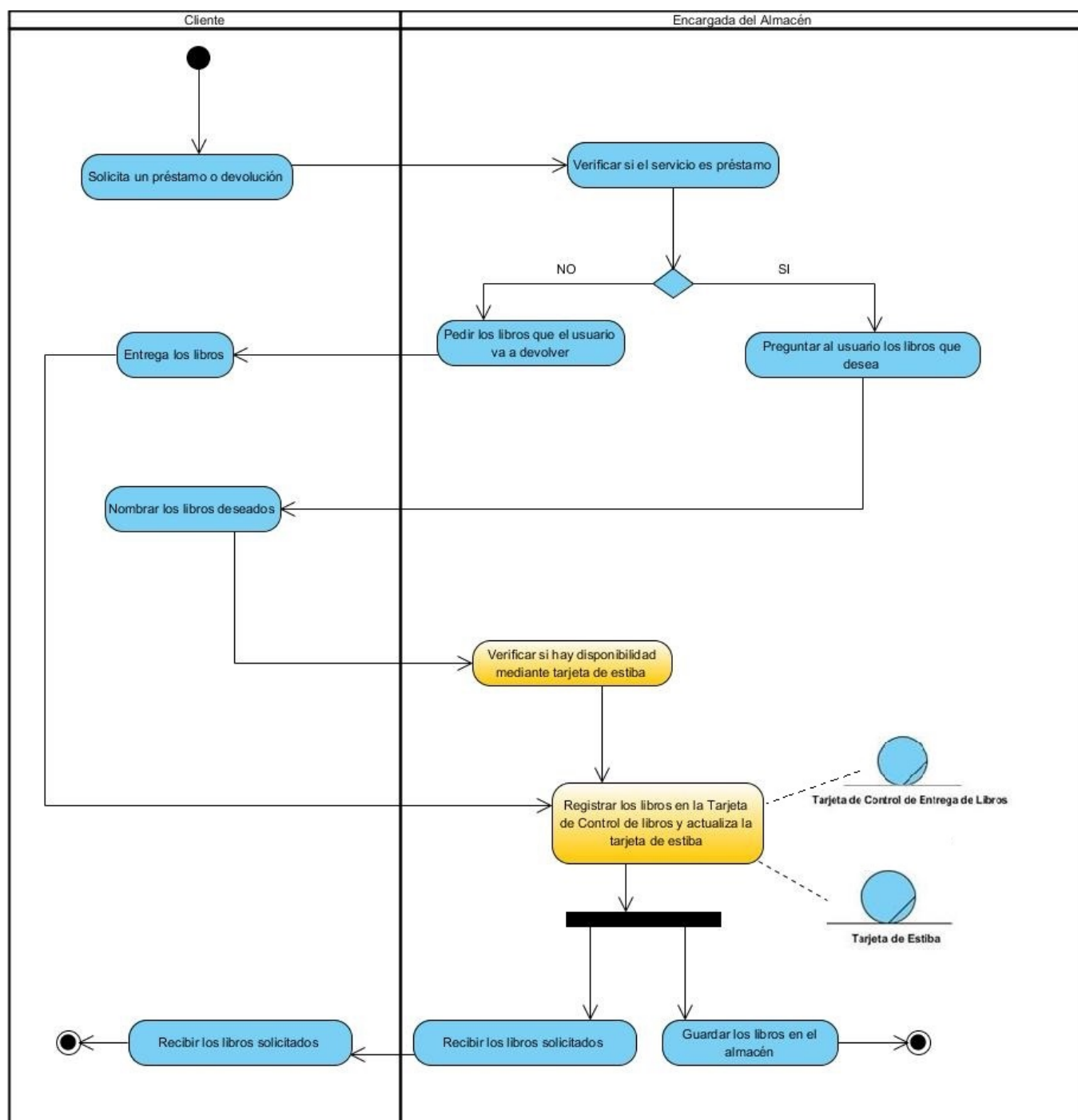


Figura 1. Diagrama de actividades Caso de Uso Gestionar préstamo y Devoluciones.

Se entiende como Requisitos No Funcionales (RNF) al conjunto de propiedades o cualidades que el producto debe poseer. Luego de analizado el entorno de desarrollo y teniendo en cuenta el futuro despliegue de la solución propuesta, se detallan a continuación el listado de RNF con que contará el sistema:

Usabilidad: RNF 1: El sistema se caracterizará por ser intuitivo con un diseño iconográfico ajustado a las funciones que representan garantizando facilidad para el trabajo de los usuarios.

Eficiencia: RNF 2: El tiempo de respuesta del sistema estará dado por la cantidad de información a procesar de acuerdo a la funcionalidad procesada, aproximadamente menos de 5 segundos.

Seguridad: RNF 3: El sistema garantiza la gestión de usuarios controlando la asignación de roles permitiendo que cada usuario tenga los privilegios necesarios de acuerdo a su rol.

El modelo de casos de uso permite describir los Requisitos Funcionales del sistema, dando lugar a un acuerdo entre el cliente y los desarrolladores de la aplicación. Proporciona una explicación clara y consistente de lo que debería hacer el software de modo que el modelo se use a lo largo del proceso de desarrollo. Posibilita que se obtenga una base para realizar verificaciones del producto informático, siendo la entrada principal para el análisis, el diseño y las pruebas (LARMAN 2005).

Los casos de uso son descripciones funcionales del sistema que permiten definir los límites del software y las relaciones entre la aplicación y el entorno; describen como los actores pueden usar un sistema. Especifican una secuencia de acciones que debe devolver algún resultado de valor a un actor (SOMMERVILLE 2005).

Un actor es una entidad externa al sistema representada por un ser humano, una máquina o un software que interactúa con el sistema. Representa un tipo particular de usuario del negocio más que un usuario físico, debido a que varios usuarios físicos pueden realizar el mismo papel en relación al negocio (SCHMULLER 2010). Para el sistema propuesto se definieron cuatro actores del sistema los que son relacionados a continuación:

Usuario: Persona que puede solicitar préstamos y hacer devolución de libros. Además, puede ver los que tiene en su poder y los catálogos de libros.

Encargado del almacén: Persona encargada de la gestión de los préstamos y devoluciones, la gestión de las operaciones en el almacén (entrada, salida, alta y baja) y gestionar los débitos de usuario.

Administrador: Persona encargada de gestionar los usuarios. Además heredará los privilegios tanto del Encargado del almacén como el de Usuarios

Revisor: Persona que solo tiene acceso a la visualización y revisión de información. Hereda los privilegios del actor usuario.

Un diagrama de Casos de Uso del Sistema es el encargado de recoger el comportamiento de un sistema desde el punto de vista de los usuarios. Se utiliza para describir las especificidades de un software y documentar su comportamiento, mostrando la relación que existe entre el usuario final y las funcionalidades (LARMAN 2005), La figura 2 muestra el Diagrama de Casos de Uso del Sistema propuesto.

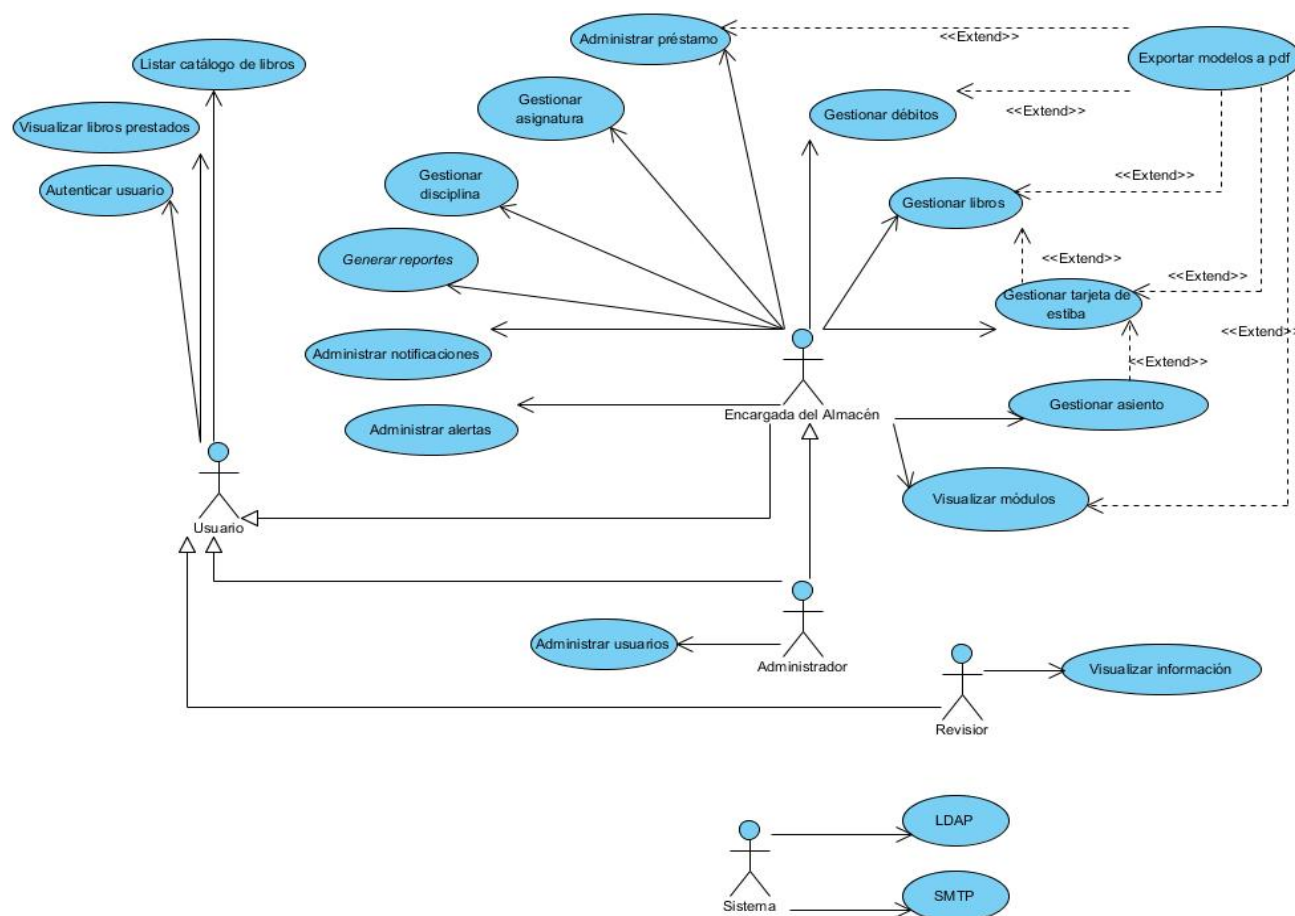


Figura 2. Diagrama de Casos de Uso del sistema

El Diagrama Entidad Relación (DER) proporciona una herramienta para representar información del mundo real a nivel conceptual. Permite describir las entidades involucradas en una base de datos, así como las relaciones y

restricciones de éstas (SOMMERVILLE 2005). La figura 3 muestra el DER de la solución correspondiente a la propuesta de solución. Se puede apreciar los paquetes donde se muestran las entidades y sus relaciones.

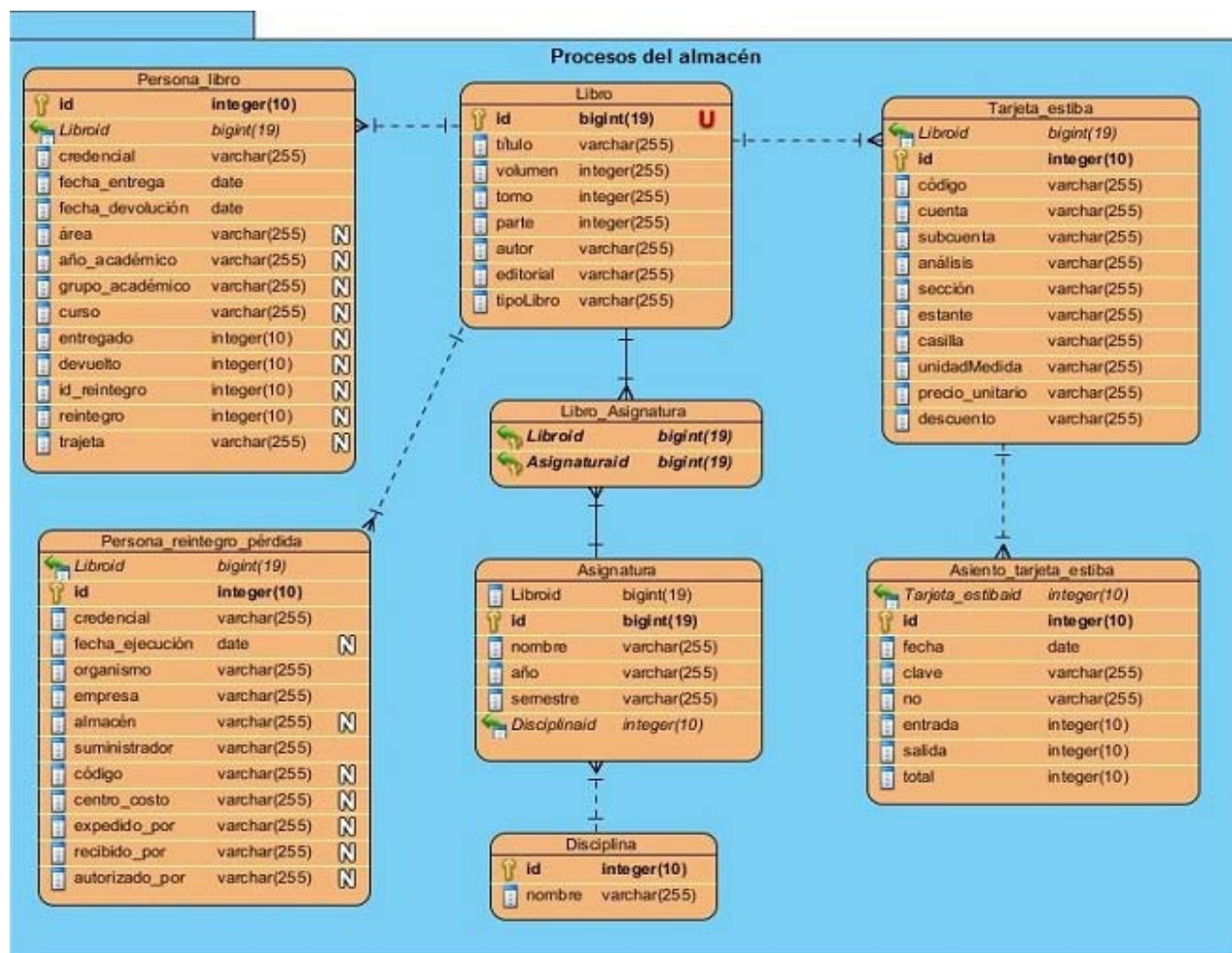


Figura 3. Diagrama de Entidad Relación

El paquete Procesos del almacén contiene las entidades fundamentales del sistema donde la entidad Libro tiene asociada una asignatura, una disciplina, una tarjeta de estiba y una asociación para los reintegros por pérdida.

Resultados y discusión

El modelo de despliegue tiene como objetivo capturar la configuración de los elementos de procesamiento y las conexiones entre estos elementos en el sistema. Permite el mapeo de procesos dentro de los nodos, asegurando la distribución del comportamiento a través de aquellos que son representados (PRESSMAN 2010). La figura 4 muestra el diagrama de despliegue propuesto para el sistema.

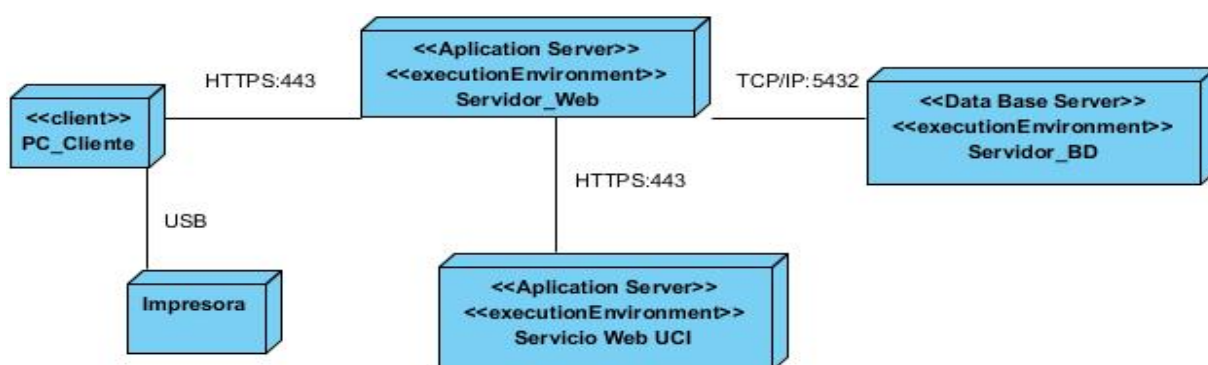


Figura 3. Diagrama de despliegue del sistema.

El propósito fundamental de los estándares de codificación es organizar y estilizar consistentemente el sistema con independencia del autor para que resulte fácil de entender y de mantener. Teniendo en cuenta que la propuesta de solución se desarrolla utilizando el marco de trabajo Symfony 2.8, se define el uso de los estándares PSR-1 (PHP Standards Recommendation 1) y PSR-2 (PHP Standards Recommendation 2). Estos estándares comprenden un grupo de elementos a tener en cuenta a la hora de codificar y que tiene como característica una uniformidad de estilos y reglas a cumplir (GONZÁLEZ and MAR 2015).

- Se debe emplear solamente la codificación UTF-8 para el código PHP.
- Debe haber una línea en blanco después de la declaración del “namespace” y otra después del bloque de declaraciones “use”.
- Se deben utilizar solamente las etiquetas `<?php` y `<?=`.
- El código debe usar 4 espacios como indentación, no tabuladores.
- Los paréntesis de apertura en las estructuras de control no deben tener un espacio después de ellos, y los paréntesis de cierre no deben tener un espacio antes de ellos.

- Las llaves de apertura de las estructuras de control deben estar en la misma línea, y las de cierre deben ir en la línea siguiente al cuerpo.

La figura 4 muestra un fragmento de código donde se evidencian el estándar de codificación utilizado.

```
public function newAction(Request $request) {  
    $book = new Book();  
    $form = $this->createForm('AppBundle\Form\BookType', $book);  
    $form->add('send', 'submit', array('label' => 'Crear',  
        'attr' => array(  
            'class' => 'btn btn-primary pull-right',)));  
    $form->handleRequest($request);  
    if ($form->isSubmitted() && $form->isValid()) {  
        try {  
            $em = $this->getDoctrine()->getManager();  
            $em->persist($book);  
            $em->flush();  
            $this->addFlash('success', 'El libro se ha registrado satisfactoriamente.');            return $this->redirectToRoute('book_index');  
        } catch (Exception $ex) {  
            $this->addFlash('danger', $ex->getMessage());  
            return $this->redirectToRoute('book_index');  
        }  
    }  
    $items = array(  
        array("Registro de libros", "ti ti-briefcase", "book_index", null),  
        array("Registrar", null, null, null));  
    $this->get('my_breadcrumb')->generateBreadcrumb($items);  
    return $this->render('book/new.html.twig', array(  
        'book' => $book,  
        'form' => $form->createView(),));  
}
```

Figura 4. Estándar de codificación utilizado

Las pruebas de software son el proceso de ejercitar el software con la intención de encontrar y corregir errores. Estas verifican que el software implemente una función específica de forma correcta y validan que las acciones que realiza respondan a los requisitos del cliente (PRESSMAN 2010).

Las pruebas del sistema se encargan del comportamiento de un medio completo. Son similares a las pruebas de integración, pero con un alcance mucho más amplio. Estas son consideradas comúnmente como las apropiadas para comparar el sistema con los requisitos no funcionales del sistema, como seguridad, velocidad, exactitud y

confiabilidad. También se evalúan en este nivel, las interconexiones externas con otras aplicaciones, utilidades, dispositivos hardware o con el sistema operativo (PONCE *et al.* 2014).

Los procesos de prueba para las aplicaciones web comienzan con pruebas que ejercitan el contenido y la funcionalidad de la interfaz que es inmediatamente visible para los usuarios finales. Conforme se realizan las pruebas, se ejercitan los aspectos de la arquitectura de diseño y la navegación. Finalmente, la atención se centra en las pruebas que ejercitan las capacidades tecnológicas referentes a la infraestructura de la aplicación y cuestiones de instalación e implementación.

La figura 5 muestra una representación del resultado de las pruebas. La ejecución de las pruebas y teniendo en cuenta como objetivo esencial el de identificar en qué medida satisface la aplicación las funcionalidades implementadas, se realizó una primera iteración de pruebas, donde fueron aplicados los diseños de casos de pruebas realizados. En esta primera iteración se identificaron en total de 13 No Conformidades, clasificadas en 9 no significativas y 4 significativas. Una vez corregidas se procedió a realizar una segunda iteración de pruebas donde se identificaron 3 nuevas No Conformidades de tipo no significativas. Luego de corregidas estas deficiencias se procedió a la realización de una tercera iteración de pruebas obteniendo resultados satisfactorios, por lo que se determina no realizar nuevas iteraciones dando por concluidas las pruebas.

Resultados de las pruebas

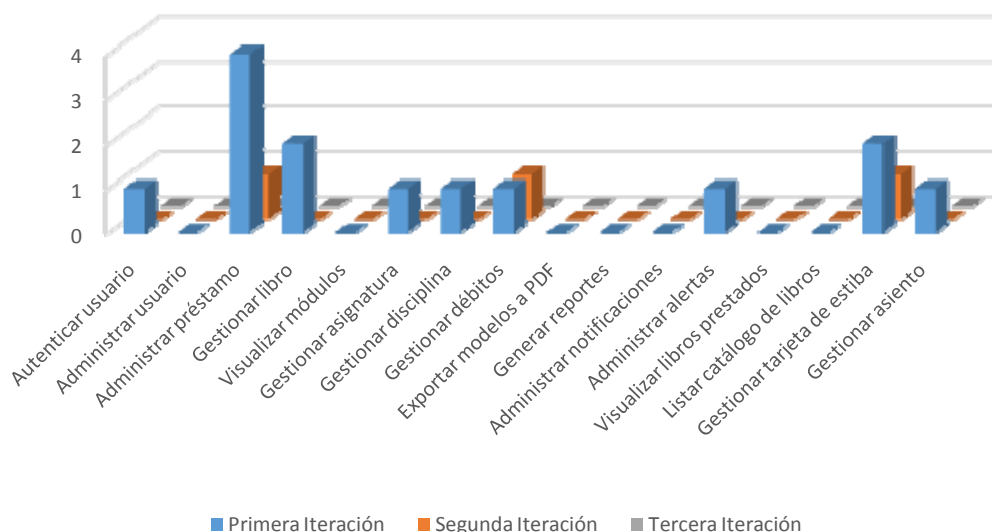


Figura 5. Representación del resultado de las pruebas.

Conclusiones

El estudio del arte sobre los sistemas de gestión de la información, enmarcados en los sistemas para la gestión de información referente a libros arrojó que estas soluciones no satisfacen la problemática, lo cual evidencia la necesidad de esta investigación.

Como parte del proceso de análisis y diseño ejecutado se obtuvo como resultado los diagramas y artefactos necesarios para guiar el desarrollo del mismo.

Como resultado de la implementación se obtuvo un sistema funcional que cumple con los requisitos especificados.

La solución fue debidamente probada y las deficiencias detectadas en cada una de las iteraciones de prueba fueron corregidas en el tiempo establecido, lo que posibilitó la terminación exitosa de un producto de calidad.

Referencias

- ALEGSA, L. *Diccionario de informática y tecnología*, 2016. [Disponible en: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/informatica.php>]
- FRANCEDY, D. La incorporación del e-learning en la educación superior *Congreso de Investigación y Pedagogía*, 2011: pp.259.
- GONZÁLEZ, J. and O. MAR. *Algoritmo de clasificación genética para la generación de reglas de clasificación*, 2015. [Vol.8]. Disponible en: https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo983540-algoritmo-clasificacion-genetica-generacion-reglas-clasificacion
- HERNÁNDEZ, E.; S. URBINA, *et al.* Aplicación de la técnica educativa aprendizaje basado en problemas para capacitación a distancia (E-learning) *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 2013, Vol.16(No.1): 57-83.
- JACOBSON, I. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid *Pearson Educación S.A.*, 2000.
- LARMAN, C. *UML y Patrones California: Prentice Hall*, 2005.
- PONCE, J. F.; F. DOMINGUEZ, *et al.* Pruebas de aceptación orientadas al usuario. contexto ágil para un proyecto de gestión *Ibersid: Revista de sistemas de información y comunicación*, 2014.
- PRESSMAN, R. S. *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico* 7ma edición. , 2010.
- SCHMULLER, J. *Aprendiendo UML en 24 horas*, 2010.
- SOMMERVILLE, I. *Ingeniería del Software Séptima Edición*. Madrid: *Pearson Addison Wesley*, 2005.